

LAPORAN SKRIPSI

**IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN VISION
TRANSFORMER UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI**



Disusun oleh :

TRI FEBRIYANTO

2020230053

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DARMA PERSADA

2024

LEMBAR BIMBINGAN



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052
E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>

Instrumen Bimbingan Skripsi Program Studi Teknologi Informasi Periode 2023/2024 Genap

NIM : 2020230053
 Nama : Tri Febriyanto
 Judul Skripsi : IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN VISION
 TRANSFORMER UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI
 Dosen Pembimbing : Suzuki Syofian, S.Kom., M.Kom.

No	BAB Utama Skripsi dan BATAS WAKTU Bimbingan	Materi Yang dibahas saat Konsultasi	Tanggal Bimbingan	TTD Dosen
1		latar belakang, Tujuan dan manfaat	18/04/2024	[Signature]
2	BAB I PENDAHULUAN (15 April 2024 s.d 19 April 2024)			
3	Paling lama upload: 19 April 2024			
		Tanggal BAB I di ACC pembimbing =>	18/04/2024	[Signature]
4	BAB II LANDASAN TEORI (22 April 2024 s.d 3 Mei 2024)	Revisi Bab 2	25/4/2024	[Signature]
5				
6	Paling lama upload : 3 Mei 2024			
		Tanggal BAB II di ACC pembimbing =>	2/5/2024	[Signature]
7	BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN	Revisi Bab 3	15/5/2024	[Signature]
8	METODOLOGI (6 Mei 2024 s.d 17 Mei 2024)			[Signature]
9	Paling lama upload : 17 Mei 2024			
		Tanggal BAB III di ACC pembimbing =>	16/5/2024	[Signature]



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : humas@unsada.ac.id Home page : <http://www.unsada.ac.id>


10	Percobaan/Demo Aplikasi atau Sistem (20 Mei 2024 s.d 31 Mei 2024) Paling lama upload : 31 Mei 2024	Buat tampilan aplikasi androidnya	29/05/24	Jm
11				
12		Aplikasi belum selesai	31/05/24	
13				
		Tanggal Aplikasi/Sistem ACC pembimbing =>	31/05/24	Jm
14	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN (3 Juni 2024 s.d 14 Juni 2024) Paling lama upload : 14 Juni 2024	Revisi BAB 4		
15				
16				
		Tanggal BAB IV di ACC pembimbing =>	19/06/24	Jm
17	BAB V PENUTUP 17 Juni 2024 s.d 19 Juni 2024) Paling lama upload : 19 Juni	Revisi BAB 5		
18				
		Tanggal BAB V di ACC pembimbing =>	19/06/24	Jm

Catatan :

- Mahasiswa harus konsultasi jauh-jauh hari sebelum batas akhir tanggal per BAB nya.
- Tanggal Bimbingan dan ACC per BAB **HARUS** sebelum batas tanggal maksimum, tetapi boleh sebelum tanggalnya jika bisa lebih cepat
- Dokumen ini **WAJIB** diupload ke gform yang ditentukan pada range tanggal setiap BAB
- Ujian Seminar ISI akan diadakan pada range tanggal : 24 s.d 28 Juni 2024

Di Acc Untuk Seminar Isi, pada tanggal : 21 Juni 2024

Oleh Dosen Pembimbing Skripsi


Suci Syahroni

LEMBAR PERBAIKAN



UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Tassan Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : bumas@unssada.ac.id Home page : <http://www.unssada.ac.id>

LEMBAR REVISI - SIDANG SKRIPSI

NIM Nama : 2020230053 - Tri Febriyanto
Fakultas Prodi : Teknik / Teknologi Informasi

No.	Keterangan Revisi	Dosen
-	Perbaiki let pengantar	Bp Asan
-	no revision	Adi Zaky

Mengetahui,

Ka Prodi Teknologi Informasi

Herianto, S.Pd., MT.

WORLDWIDE • TRILINGUAL • ENERGY TRANSITION



LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Tri Febriyanto

NIM : 2020230053

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini saya susun sendiri berdasarkan hasil peninjauan, penelitian lapangan, wawancara serta memadukannya dengan buku- buku, literature atau bahan-bahan referensi lain yang terkait dan relevan di dalam penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Demikian pernyataan ini penulis buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 07 Agustus 2024



Tri Febriyanto

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN VISION
TRANSFORMER UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI

Disusun oleh :

Nama : Tri Febriyanto

NIM : 2020230053



Herianto, S.Pd., M.T.
Kajur Teknologi Informasi



Suzuki Syarifan, S.Kom., M. Kom.
Dosen Pembimbing

LEMBAR PENGUJI

LEMBAR PENGUJI

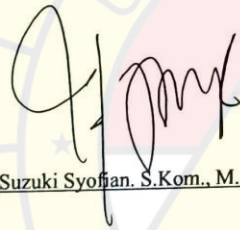
Laporan skripsi yang berjudul :

IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN VISION
TRANSFORMER UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI

Ini telah diujikan pada tanggal

24 Juli 2024

Penguji 1



Suzuki Syofjan, S.Kom., M. Kom

Penguji 2



Adam Arif Budiman, ST, M.Kom

Penguji 3



Muhammad Zacky Asy'ari, ST., MSc&T

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis limpahkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya dengan judul IMPLEMENTASI DEEP LEARNING MENGGUNAKAN VISION TRANSFORMER UNTUK KLASIFIKASI PENYAKIT DAUN PADI sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dan melalui proses ini penulis dapat menuju jenjang Sarjana Strata 1 (S1) pada Jurusan Teknologi Informasi di Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.

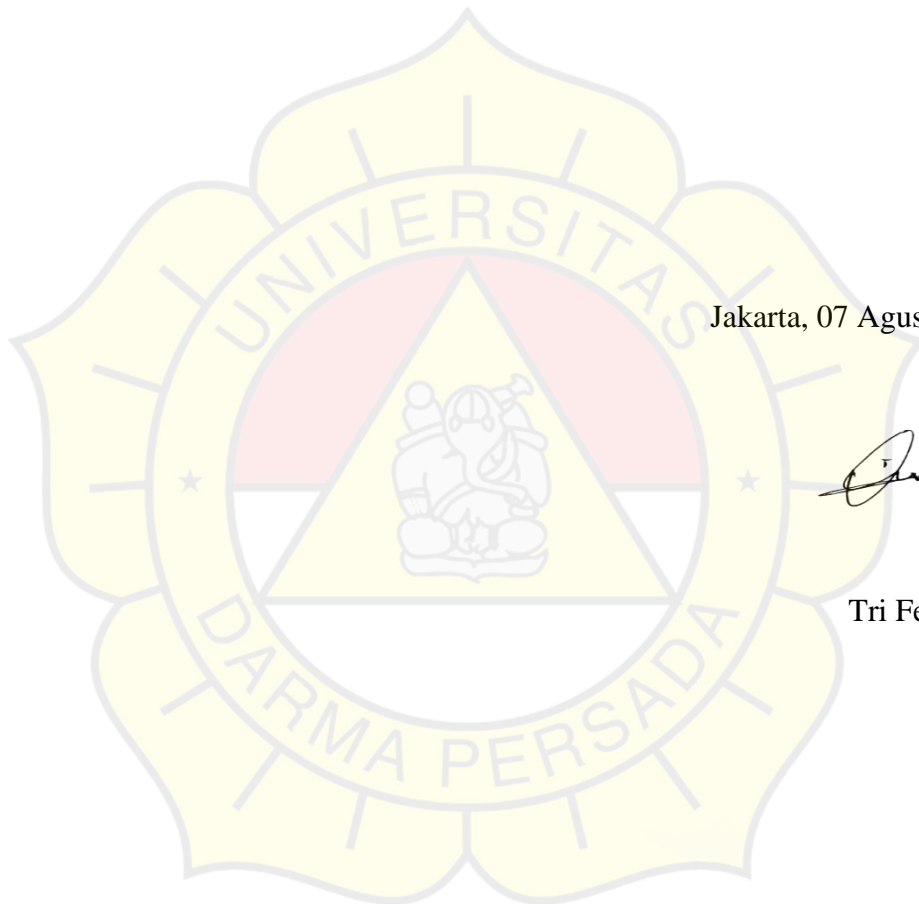
Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan yang sangat membantu dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ade Supriyatna, M.T., sebagai Dekan Fakultas Teknologi Informasi Universitas Darma Persada.
2. Bapak Herianto, S.Pd., M.T., sebagai Ketua Jurusan Teknologi Informasi Universitas Darma Persada.
3. Bapak Suzuki Syofian, S.Kom., M.Kom. sebagai Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan Menyusun laporan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Pengajar di Jurusan Teknologi Informasi Universitas Darma Persada.
5. Khususnya penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua penulis yaitu Bapak Sumadi dan Ibu Tasmini yang

senantiasa selalu memberikan dukungan moril serta do'a yang sangat berarti sehingga dapat terselesaikannya laporan skripsi ini.

6. Untuk sahabat saya yang bernama Yosep Yonanda, Ramdan Kurnia, Achmad Jayadi, Nurmansyah, Rifki Afrian dan lainnya penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan kalian dalam menyelesaikan laporan skripsi ini dan mau direpotkan oleh penulis.



Jakarta, 07 Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Tri Febriyanto', written in a cursive style.

Tri Febriyanto

ABSTRAK

Padi sebagai makanan pokok penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat Indonesia. Namun, berbagai penyakit sering mengancam produksi padi, salah satunya adalah penyakit daun padi. Penyakit pada tanaman padi disebabkan oleh berbagai patogen seperti jamur, hama, bakteri, dan virus. Beberapa penyakit yang sering menyerang daun padi antara lain Blas (Blast), Bercak Coklat (Brown Spot), Hawar Daun Bakteri (Bacterial Leaf Blight), dan Tungro. Adanya kemajuan teknologi saat ini, *Deep Learning* menawarkan solusi yang potensial untuk mengatasi keterbatasan tersebut. *Deep Learning* adalah salah satu sub-bidang dalam Machine Learning yang mengadopsi algoritma berinspirasi dari cara kerja otak manusia. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *Vision Transformer* (ViT) dengan menggunakan arsitektur *ViT B16*. Penelitian ini menggunakan dataset sebanyak 1253 gambar, yang terdiri dari 419 gambar untuk kelas penyakit daun padi bercak coklat, 355 gambar untuk kelas penyakit daun padi blast, 209 gambar untuk kelas penyakit daun padi hawar daun bakteri, dan 270 gambar untuk kelas penyakit daun padi tungro. Pada penelitian ini dataset dibagi *train* 70%, *validation* 15% dan *test* 15%, serta melakukan training dengan *batch size* 32, *epoch* 50 dan menggunakan *optimizer adam*. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai akurasi, presisi, recall, dan f1-score mencapai 96%.

Kata Kunci : Penyakit Daun Padi, *Vision Transformer*, *Precision*, *Recall*, *F1-Score*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERBAIKAN	i
LEMBAR BIMBINGAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
LEMBAR PENGUJI	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Metode Penelitian.....	5
1.8 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II	8
LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.1.1 Klasifikasi Penyakit Daun Padi	8
2.1.2 <i>Computer Vision</i>	13
2.1.3 <i>Machine Learning</i>	14
2.1.4 <i>Deep Learning</i>	15
2.1.5 <i>Vision Transformer</i>	16
2.1.6 <i>Patch Embedding</i>	17
2.1.7 <i>Transformer Encoder</i>	17
2.1.8 <i>Multi Head Attention</i>	18
2.1.9 <i>Multi Layer Perceptron</i>	19

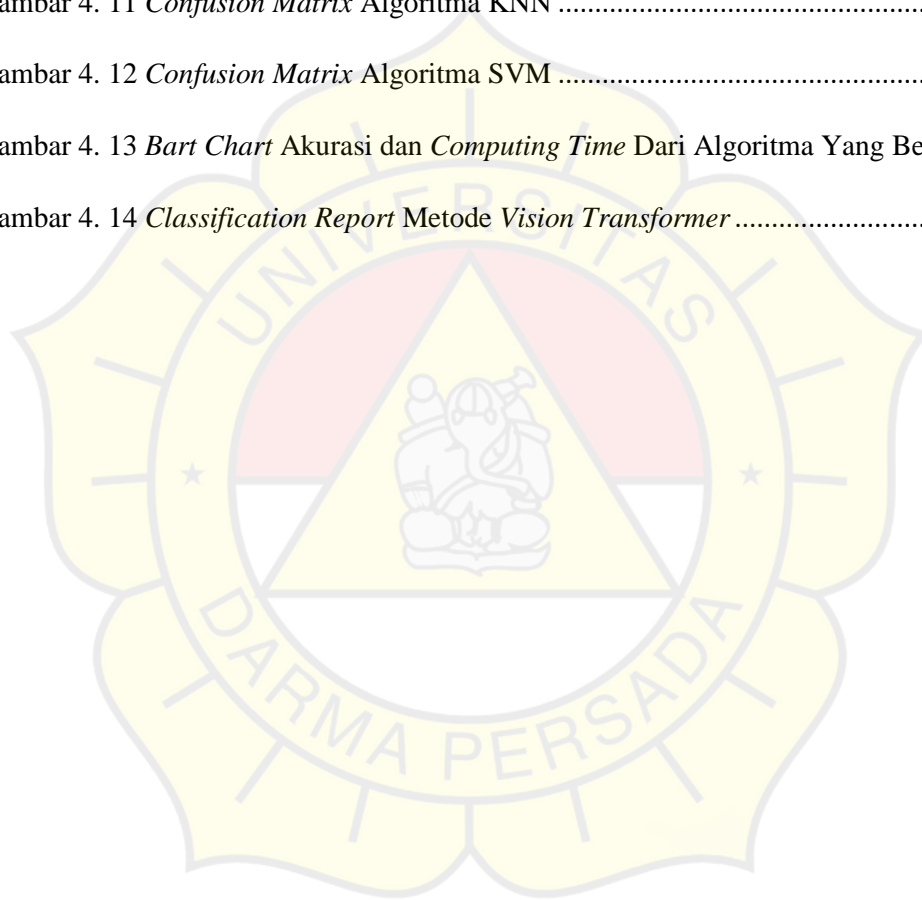
2.1.10 <i>Layer Normalization</i>	19
2.1.11 <i>CRISP-DM</i>	20
2.1.12 <i>Pemodelan Sistem UML</i>	22
2.1.13 <i>Google Drive</i>	24
2.1.14 <i>Google Colaboratory</i>	25
2.1.15 <i>Python</i>	26
2.1.16 <i>PyTorch</i>	26
2.1.17 <i>Flask</i>	28
2.1.18 <i>Android Studio</i>	30
2.1.19 <i>Bahasa Pemrograman Kotlin</i>	31
2.1.20 <i>Firebase</i>	31
2.2 <i>Kajian Penelitian Terdahulu</i>	32
BAB III	36
METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1 <i>Rancangan Dasar Penelitian</i>	36
3.1.1 <i>Bidang Penelitian</i>	36
3.1.2 <i>Lokasi Penelitian</i>	36
3.1.3 <i>Jadwal Tahapan Penelitian</i>	36
3.2 <i>Rancangan Metodologi Penelitian</i>	38
3.2.1 <i>Use case Diagram</i>	38
3.2.2 <i>Activity Diagram</i>	39
3.2.4 <i>Perancangan Struktur Database</i>	41
3.2.4 <i>Perancangan Interface Aplikasi</i>	42
3.2.5 <i>Perancangan Flowchart Algoritma</i>	45
3.2.5 <i>Analisa Tahap Business Understanding</i>	46
3.2.6 <i>Analisa Tahap Data Understanding</i>	46
3.2.7 <i>Rancangan Tahap Data Preparation</i>	46
3.2.8 <i>Rancangan Tahap Modelling</i>	47
3.2.9 <i>Rancangan Tahap Evaluation</i>	48
3.2.10 <i>Rancangan Tahap Deployment</i>	48
BAB IV	49
HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1 <i>Hasil Penelitian</i>	49

4.1.1 Spesifikasi Perangkat.....	49
4.1.2 Tampilan <i>Interface</i> Hasil <i>Deploy</i>	49
4.1.3 Tampilan Halaman <i>Login</i>	49
4.1.4 Tampilan Halaman <i>Home</i>	50
4.1.5 Tampilan Halaman <i>Scan</i>	51
4.1.6 Tampilan Halaman <i>Heal</i>	55
4.1.7 Struktur <i>Database</i>	56
4.2 Analisa Hasil	57
4.2.1 Percobaan <i>Input - Output</i>	57
4.2.2 <i>Testing</i> Hasil	57
4.2.3 Modifikasi atau Optimalisasi Dari Sistem Terdahulu.....	62
4.2.4 Proses <i>Deploy</i> Sistem Aplikasi.....	63
BAB V	64
PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN	69

DAFTAR GAMBAR

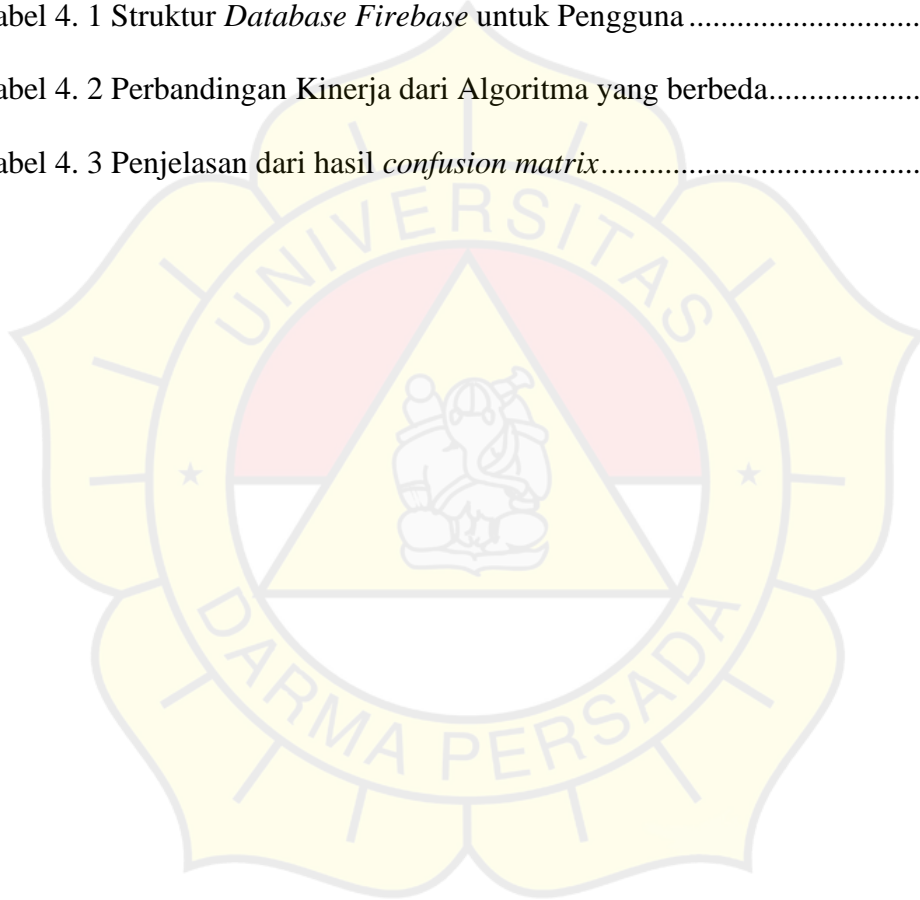
Gambar 2. 1 Gejala Hawar Daun Bakteri	9
Gambar 2. 2 Gejala Blast	9
Gambar 2. 3 Gejala Bercak Cokelat.....	10
Gambar 2. 4 Gejala Tungro.....	11
Gambar 2. 5 Arsitektur <i>Vision Transformer</i> (Sumber : Dosovitsky 2020).....	16
Gambar 2. 6 <i>Transformer Encoder</i> (Sumber : Vaswani 2017).....	18
Gambar 2. 7 <i>Multi Head Attention</i> (Sumber : Vaswani 2017).....	18
Gambar 2. 8 <i>Multi Layer Perceptron</i> (Sumber : Figo 2023)	19
Gambar 2. 9 <i>Google Colaboratory</i>	26
Gambar 2. 10 Struktur Proyek <i>Pytorch</i> (Sumber: Stevens 2020)	28
Gambar 2. 11 <i>Android Studio</i>	31
Gambar 3. 1 <i>Use Case Diagram</i> Sistem Aplikasi.....	39
Gambar 3. 2 <i>Activity Diagram Login</i>	40
Gambar 3. 3 <i>Activity Diagram</i> Klasifikasi Gambar	41
Gambar 3. 4 Halaman <i>Login</i>	42
Gambar 3. 5 Halaman <i>Home</i>	43
Gambar 3. 6 Halaman Klasifikasi Gambar	44
Gambar 3. 7 Halaman Cara Mengobati.....	44
Gambar 3. 8 <i>Flowchart</i> Algoritma <i>Vision Transformer</i>	45
Gambar 4. 1 Tampilan Halaman <i>Login</i> Pengguna.....	50
Gambar 4. 2 Tampilan Halaman <i>Home</i>	51
Gambar 4. 3 Tampilan Halaman <i>Scan</i> Hasil Penyakit Hawar Daun Bakteri.....	52
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman <i>Scan</i> Hasil Penyakit Tungro	53

Gambar 4. 5 Tampilan Halaman <i>Scan</i> Hasil Penyakit Bercak Coklat	54
Gambar 4. 6 Tampilan Halaman <i>Scan</i> Hasil Penyakit Blast.....	55
Gambar 4. 7 Tampilan Halaman <i>Heal</i>	56
Gambar 4. 8 Grafik <i>Cross Entropy Loss</i> dan <i>Metric of Performance Accuracy</i>	58
Gambar 4. 9 <i>Confusion Matrix</i> Algoritma <i>Vision Transformer</i>	59
Gambar 4. 10 Grafik Performa Akurasi dan <i>loss</i> Algoritma CNN.....	60
Gambar 4. 11 <i>Confusion Matrix</i> Algoritma KNN	60
Gambar 4. 12 <i>Confusion Matrix</i> Algoritma SVM	61
Gambar 4. 13 <i>Bar Chart</i> Akurasi dan <i>Computing Time</i> Dari Algoritma Yang Berbeda .	62
Gambar 4. 14 <i>Classification Report</i> Metode <i>Vision Transformer</i>	63



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Use Case Diagram (Sumber : Hasanah & Untari 2020).....	22
Tabel 2. 2 Simbol Activity Diagram (Sumber : Hasanah & Untari 2020).....	24
Tabel 2. 3 Penelitian Terkait	32
Tabel 3.1 Jadwal Tahapan Penelitian.....	36
Tabel 3. 2 Perancangan Struktur Dabase untuk user login	41
Tabel 4. 1 Struktur <i>Database Firebase</i> untuk Pengguna	56
Tabel 4. 2 Perbandingan Kinerja dari Algoritma yang berbeda.....	58
Tabel 4. 3 Penjelasan dari hasil <i>confusion matrix</i>	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keterangan Bebas Plagiat	69
Lampiran 2 Hasil Skor Turnitin.....	70

